Microplastic Watchers

Guia docent

Observadors del Mar

CEAB exploring aquatic ecosystems

CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Institut de Ciències del Mar

mmb Museu Marítim de Barcelona

Aquest material creat i publicat per **Observadors del Mar – Microplastic Watchers** està subjecte a una llicència de Reconeixement - No Comercial - Compartir Igual 4.0 Internacional de Creative Commons (CC).

Tots els materials aportats per altres autors estan subjectes a la llicència CC que s'especifica. Per a qualsevol aclariment, petició, suggeriment, correcció o si consideres que s'infringeix algun dret fonamental en algun dels materials, comunica-ho a info@observadoresdelmar.es

Guia produïda per **Eduxarxa SCCL**.

Índex

1. Presentació 4

Introducció 4

Objectiu i estructura de la guia 4

2. Cicle d'indagació 5

Organitzem una recerca a l'aula 5

Etapa 1. Context i motivació 5

Etapa 2. La pregunta de recerca 7

Etapa 3. Disseny del protocol de recerca 8

Etapa 4. Recopilació i tractament de dades 9

Etapa 5. Reflexió a partir de les dades 10

Etapa 6. Conclusions i usos del coneixement 11

3. Enfocament interdisciplinari 12

Un projecte transversal 12

Àmbit social 12

Àmbit lingüístic 12

Àmbit matemàtic 13

Àmbit tecnològic 13

Àmbit artístic 13

Àmbit de cultura i valors 14

4. Per aprofundir 15

Annexos 16

1. Presentació

Introducció

Microplastic Watchers és una proposta educativa que neix a partir del projecte del mateix nom integrat a la plataforma de ciència ciutadana marina *Observadors del Mar*. La plataforma promou la col·laboració entre la ciutadania i la comunitat científica per a la conservació marina. La seva creació sorgeix de la necessitat de generar coneixement per comprendre l'abast que tenen en el medi marí processos com l'escalfament global, la introducció d'espècies exòtiques o la pressió que rep d'algunes activitats humanes.

El projecte va començar l'any 2016 arran de la preocupació per la creixent acumulació de residus plàstics de mida petita al medi marí. L'objectiu del projecte era augmentar el coneixement sobre la problemàtica que generen aquests tipus de residus fent un diagnòstic de què passa a les platges per ajudar a trobar solucions. Des de l'inici, va estar dissenyat perquè hi participessin centres educatius i fossin els nois i noies els qui formessin part de la recerca científica.

Des de llavors la comunitat ha anat creixent i sumant nous centres, a l'hora que altres repetien l'experiència, fins a arribar a estendre's a més de 25 platges del litoral català i balear. Aquest creixement va portar a la creació d'una xarxa d'entitats de coordinació que han fet de centres de referència en els diferents trams del litoral.

En els darrers 3 anys, la mitjana anual de participants ha estat de **35 centres educatius** (entre escoles de primària i secundària) i **prop de 2.500 alumnes.** D'aquestes participacions, n'han sortit treballs de recerca de batxillerat, projectes d'***Aprenentatge i Servei***, s'han fet trobades conjuntes i accions de sensibilització dins i fora dels centres.

La bona acollida que ha tingut el projecte de ciència ciutadana en l'àmbit educatiu ens ha portat a elaborar aquest recurs, que recull algunes propostes a tall d'inspiració que provenen de les diferents experiències que el professorat dels centres participants ha compartit al llarg d'aquests anys.

Volem donar les gràcies a tots els centres participants. Esperem que amb aquest recurs sorgeixin noves experiències transformadores!

Equip Microplastic Watchers
Gemma Agell, Centre d'Estudis Avançats de Blanes, CEAB-CSIC.
Cristina Puig, Museu Marítim de Barcelona.
Luís F. Ruiz-Orejon, coordinador científic del projecte.
Maria Vicioso, Institut de Ciències del Mar, ICM-CSIC.

Objectiu i estructura de la guia

La finalitat d'aquesta guia docent és oferir orientacions al professorat per tal de desenvolupar el projecte educatiu **Microplastic Watchers** a les aules. La guia està organitzada en dos apartats:

1. Cicle d'indagació.
Una metodologia de treball també a l'aula

Aquest projecte educatiu es fonamenta en l'anàlisi de diferents mostres de sorra que es recolliran en una **sortida a la platja.** Es proposen diverses activitats pautades per organitzar una **recerca científica** a l'aula, tot seguint les etapes pròpies del cicle d'indagació. També es facilita un protocol científic de mostreig que permetrà la reproductibilitat i comparació de l'estudi amb el d'altres centres.

2. Enfocament interdisciplinari.
El valor de les competències de cada disciplina

El coneixement generat a partir del treball científic pot donar peu a desenvolupar **activitats relacionades amb diferents àrees del currículum** de forma transversal: història i geografia, tecnologia, arts, matemàtiques, llengües... Per complementar la recerca amb altres activitats es presenta també un apartat amb **propostes educatives interdisciplinàries.**

2. Cicle d'indagació

Organitzem una recerca a l'aula

La proposta educativa d'aquesta guia docent segueix les etapes pròpies del cicle d'indagació científica.

Etapes del cicle d'indagació					
1	2	3	4	5	6
Context i motivació	La pregunta de recerca	Disseny del protocol de recerca	Recopilació i tractament de dades	Reflexió a partir de les dades	Conclusions i usos del coneixement

A continuació, per a cadascuna d'aquestes sis etapes, es descriuen diverses orientacions metodològiques i es proposen algunes activitats didàctiques.

Etapa 1. Context i motivació

En aquesta primera etapa es presenta el projecte als i les alumnes amb el propòsit de familiaritzar-los amb l'univers de la recerca científica i contextualitzar la problemàtica dels residus plàstics.

Objectius de l'etapa

Què volem aconseguir?

- Conèixer alguns dels passos propis d'una recerca científica per tal de garantir que sigui l'alumnat el responsable de tot el procés a l'aula, formulant les idees i les conclusions de manera autònoma en cada moment.
- Promoure la reflexió constant sobre els processos que cal seguir, les tasques desenvolupades, els resultats. És tan important el contingut treballat com el procediment aplicat per arribar-hi.
- Presentar el context de la recerca per sensibilitzar els nois i les noies sobre la presència de residus plàstics en el nostre entorn natural i les seves conseqüències.

Orientacions generals

Com ho podem fer?

A continuació, s'ofereixen alguns suggeriments per presentar els continguts i dinamitzar les activitats d'aquesta primera etapa.

1. Presentació del projecte Microplastic Watchers
La sessió pot començar informant l'alumnat que es durà a terme un projecte de recerca científica en el marc de Microplastic Watchers. Per fer-ho, convé detallar les característiques d'aquesta iniciativa: qui l'organitza, quina finalitat té, a qui s'adreça, quantes escoles i alumnes hi participen, etc.

La pàgina web d'*Observadors del Mar* pot ser un bon recurs de suport per utilitzar durant la presentació. A més, a l'apartat de recursos d'aquesta pàgina, també es poden trobar els pòsters científics que han fet investigadors vinculats al projecte de recerca.

2. Reflexió sobre el paper de la ciència en la quotidianitat i la tasca de les persones científiques
És important mobilitzar els coneixements previs dels nois i noies sobre què és la recerca científica, preguntant-los què en saben o si coneixen alguna persona que s'hi dediqui. Així mateix, és cabdal fomentar la reflexió sobre l'impacte que té la recerca científica en el seu dia a dia i desconstruir els estereotips sovint associats a la professió científica.

Per fer-ho, podem plantejar preguntes diana com, per exemple, les següents:

- **Quines coses que useu en el vostre dia a dia penseu que s'han aconseguit gràcies a la recerca científica?**
  En aquest cas, es pot parlar tant de tecnologia (televisió, electricitat, aparells electrònics...), com de mitjans de transport (cotxes, avions, trens...), d'avenços biomèdics (fàrmacs, vacunes...) o d'elements que milloren la qualitat de vida (higiene, habitatge, calefacció...).

  A més, la ciència també és clau a l'hora de prendre decisions en l'àmbit natural, per exemple, a l'hora de donar criteris per definir quines zones han de ser un parc natural, facilitar coneixements per poder gestionar boscos, apagar focs, determinar quotes de pesca i caça, etc.

- **Com us imagineu les persones que han estudiat, descobert o ideat totes aquestes coses?**
  És important recalcar que la professió científica està a l'abast de qualsevol persona. Sovint tendim a tenir-ne una visió esbiaixada (home gran, solitari, amb bata blanca) procedent de les pel·lícules o dels referents que sovint ens trobem en alguns llibres. Actualment, ja ens hem allunyat de la figura del descobridor solitari i la comunitat científica està composta per persones diverses d'arreu del món que treballen en equip.

  A l'apartat "Recursos" d'aquesta guia, trobareu enllaços a les pàgines web de recerca del CEAB i l'ICM, que inclouen perfils de les persones que formen els seus equips de recerca.

3. Anàlisi de la presència de plàstics a l'entorn i els seus efectes
Abans de començar qualsevol recerca és rellevant justificar-la i entendre per què es vol dur a terme. En aquest cas, com que es proposa investigar aspectes relacionats amb la presència de microplàstics a la platja, podem començar a recollir les idees inicials de l'alumnat amb una simple pregunta: què en sabem dels residus plàstics? I dels microplàstics?

A partir de les respostes, es pot aprofundir la reflexió tot treballant amb els seus coneixements previs. Una bona manera de facilitar la metacognició és deixar anotades les idees inicials (sigui en format grupal o individual) per revisitar-les al final del projecte i valorar què s'ha après.

En el següent apartat us facilitem algunes activitats i recursos concrets per treballar la presència de residus plàstics en el nostre entorn.

Propostes d'activitats i recursos

Vídeo *Microplastic Watchers*
Vídeo en castellà penjat a YouTube, creat per l'equip científic de la plataforma de ciència ciutadana Observadors del Mar, on en Luís, l'investigador del projecte, en fa la presentació.

Activitat *Plàstics, plàstics, plàstics*
A través de la rutina de pensament "Veig, penso, em pregunto", es reflexiona sobre com els nostres hàbits tenen una relació directa amb la presència de residus plàstics a l'entorn natural. En una fitxa annexa trobareu el detall de l'activitat i els recursos necessaris per fer-la.

Activitat *Quins plàstics hi ha al contenidor groc?*
A través de la recerca dels tipus de plàstics que s'utilitzen durant un dia, aquesta activitat busca conscienciar dels tipus de residus plàstics que genera l'alumnat i de les seves possibilitats de reciclatge. En una fitxa annexa trobareu el detall de l'activitat i els recursos necessaris per fer-la.

MISSATGE CLAU
El projecte Microplastic Watchers
és important per estimular la participació
en projectes de ciència ciutadana

Etapa 2. La pregunta de recerca

MISSATGE CLAU

La importància de fer-se preguntes investigables.

La formulació d'hipòtesis a partir de la relació de variables mesurables.

Una vegada justificada la necessitat de fer una recerca científica i, si amb el grup no s'ha treballat prèviament, es pot descriure la forma d'operar de la ciència.

Per començar, cal abordar el punt més important de qualsevol recerca: Què voleu saber? Quina pregunta voleu respondre?

Objectius de l'etapa

- Comprendre que la curiositat científica és inherent a l'ésser humà i que la recerca sempre comença amb una pregunta.
- Identificar les etapes d'una recerca científica.
- Conèixer les característiques d'una bona pregunta científica, així com saber identificar les variables de la recerca que plantegem.
- Formular les hipòtesis inicials de la recerca.

Orientacions generals

1. Les fases d'una recerca científica

És rellevant transmetre a l'alumnat que durant el projecte se seguirà la mateixa metodologia que fan servir els professionals de la recerca. Alhora, han de prendre consciència de la metodologia que seguiran per a aquesta en concret i de les fases que tindrà el projecte, ja que això ajuda a fer-ne un millor seguiment.

Hi ha diverses maneres de presentar les **fases d'una recerca científica**. A l'annex 3, trobareu un parell d'infografies de diferent complexitat, que podeu utilitzar per treballar-ho amb el vostre grup.

Si no ho heu treballat abans, podeu presentar-los alguna recerca científica en la qual es vegin molt bé els passos que s'han seguit. Al portal *Recerca en Acció*, a l'apartat "Expedicions", hi ha publicats els diaris que han recollit alguns equips de recerca en clau divulgativa, on expliquen què volen investigar i com ho fan.

2. Acordem la nostra pregunta de recerca

És el moment de plantejar la **pregunta de recerca**. Només una bona pregunta ens pot conduir a una bona recerca. Per això, abans de definir la pregunta del grup classe, proposem treballar quines són les característiques que té una bona pregunta investigable (o de recerca) en el camp de les ciències experimentals i com podem identificar-ne les variables.

Per començar, podem recollir totes les preguntes que ens hagin sorgit en la primera fase, quan treballàvem el tema dels plàstics. Segur que n'hi ha de mogudes per la curiositat, però... totes elles es poden respondre de manera científica? Caldrà transformar aquestes preguntes en preguntes investigables.

Com és una bona pregunta investigable?

- No s'ha de poder respondre amb una consulta a Internet, ni mitjançant enciclopèdies o altres fonts d'informació, sinó amb un experiment o una observació, és a dir, recollint dades.
- No ha de ser massa oberta, sinó prou concreta perquè a partir d'aquí es pugui dissenyar un experiment o una observació.
- Ha de valorar com es relacionen dues variables. En el cas de la pregunta "La tipologia de plàstics que trobem a la platja canvia entre la primavera i la tardor?", una de les dues variables (independent) seria l'època de l'any i l'altra (depenent), la tipologia de plàstics trobats a la platja.

A la secció "Recursos" trobareu alguns enllaços per treballar més a fons les preguntes investigables. Per fer-ho, es poden presentar un seguit de qüestions perquè els i les alumnes diferenciïn les que són investigables de les que no. Després, tot seguit, demaneu-los que justifiquin els motius pels quals han pres aquesta decisió i identifiquin les variables relacionades. Una altra manera de fer-ho seria presentar-los les característiques que pot tenir una pregunta i demanar-los que diguin quines són les que corresponen a una bona pregunta investigable.

Una vegada quedi clar com és la pregunta que s'han de plantejar, ha arribat el moment d'acordar quina serà la pregunta (o preguntes) que el grup classe voldrà investigar durant el decurs del projecte. Cal recordar-los que ha de ser una qüestió relacionada amb la presència de microplàstics a la platja.

En el cas de Microplastic Watchers, es poden fer preguntes referents a les relacions següents:

- La variació de residus plàstics en l'espai i el temps.
- Les diferències en la composició, el tipus o la mida dels plàstics que trobem a les platges.
- La diferència de concentració de residus plàstics a la platja segons la forma i l'orientació que tingui.

3. Plantegem les nostres hipòtesis inicials

De manera molt natural, després d'acordar la pregunta podem demanar quina resposta hi dona l'alumnat. Quina és la hipòtesi que tenen al respecte? Per fer-ho, podem deixar un espai perquè l'alumnat pensi, comparteixi, acordi i expliqui les diferents hipòtesis que tenen per respondre a la pregunta que s'han formulat.

Aquest procés també pot ser més o menys detingut en funció de si voleu fer un guiatge més obert o tancat. De totes maneres, és important que els quedi clar que les **hipòtesis** són les possibles respostes que donem a la pregunta abans de respondre-la amb les dades que obtenim de l'experimentació o l'observació. L'objectiu de la recerca serà verificar si la resposta a la pregunta que es feien era la que han proposat o, al contrari, si la seva hipòtesi queda refutada.

Etapa 3. Disseny del protocol de recerca

Amb la pregunta concreta i una hipòtesi (o més) sobre la taula, arriba el moment de dissenyar el protocol d'experimentació o d'observació que ajudaran a confirmar-la o refutar-la.

Objectius de l'etapa

- Definir el protocol d'experimentació o d'observació que se seguirà.
- Dur a terme els experiments o observacions determinats pel protocol.

Orientacions generals

1. Disseny del protocol de recerca
És rellevant que tot l'alumnat participi en la definició del protocol de recollida i anàlisi de mostres, perquè prengui consciència d'allò que farà, com ho farà i per quin motiu ho farà.

En aquest cas, disposeu dels protocols que us facilita el projecte, però pot ser interessant que a l'aula simuleu el procés de treball que es fa per consensuar un protocol. Us proposem dues maneres per dinamitzar les sessions.

Una opció és proposar a l'alumnat que pensi quin protocol dissenyaria per recollir les mostres i analitzar-les, i que l'anoti. Podeu demanar que es comparin els protocols entre els grups o comparar-los directament amb el que us donem. En fer la comparació, es poden detectar coses que s'han oblidat o no s'han acabat d'afinar.

Una altra manera de fer-ho seria que apliquessin els seus propis protocols i, després, comparar-los amb el que us facilitem, per poder fer una autoavaluació de com l'han fet: han estat rigorosos?, quins errors han comès?, afectarà això la fiabilitat de les dades recollides?, en quin grau?

La recerca es dividirà en dues parts: una de treball de camp i una de treball al laboratori. És rellevant que els dos protocols quedin ben distingits.

Propostes d'activitats i recursos

En aquesta etapa, des d'Observadors del Mar es proporcionen un parell de models de protocol: un pel treball de camp i un altre pel de laboratori.

- **Protocol "Recollida de mostres a la platja".** En una fitxa annexa, trobareu una base per construir el vostre treball a la platja.
- **Protocol "Anàlisi de les mostres al laboratori".** En una fitxa annexa, trobareu una base per construir el vostre treball al laboratori.

MISSATGE CLAU

Quin és el procés per consensuar protocols de recerca.

Les dues parts de la recerca: el treball de camp (mostreig científic de sorra a la platja) i el treball de laboratori (quantificació, classificació i categorització dels plàstics).

Etapa 4. Recopilació i tractament de dades

Una vegada fet el protocol de recerca, ja es poden començar a recollir les evidències que ens permetran refutar o confirmar la nostra hipòtesi. Aquesta etapa es pot allargar més o menys en funció de la feina que s'hagi de fer i el calendari marcat per dur a terme la recollida de mostres i la seva anàlisi.

Objectius de l'etapa

- Recollir totes les mostres que s'indiquen en els protocols.
- Analitzar les mostres, extreure les dades i fer-ne el tractament que es consideri adequat.

Orientacions generals

Aquesta part és la més guiada de tota la recerca. Es duu a terme amb els protocols preparats per al treball de camp i de laboratori que s'han consensuat just en el pas anterior, anotant els resultats obtinguts i les observacions fetes. Cal destacar que això no vol dir que sigui una etapa més senzilla, sinó que cal fer les dues accions amb rigor i s'haurà de vigilar que es vagin complint.

MISSATGE CLAU

El rigor i l'ètica en el tractament de les dades

Etapa 5. Reflexió a partir de les dades

Amb tota la informació de les mostres recollides i amb totes les dades, es recomana organitzar una reflexió grupal per valorar-les i avaluar quines informacions se'n poden extreure. A vegades, les dades numèriques seran suficients per plantejar un debat i elaborar unes conclusions. D'altres vegades, però, segons quina informació busquem o la quantitat de dades de les quals disposem pot ser útil crear representacions gràfiques per facilitar el tractament de la informació.

Objectius de l'etapa

- Treballar amb les dades recollides (agrupant-les, comparant-les...) per facilitar-ne la interpretació.
- Interpretar les dades aconseguides durant l'etapa de recollida de mostres i comparar-les amb les hipòtesis formulades inicialment.

Orientacions generals

En aquesta fase l'acompanyament docent és fonamental. Cal tenir en compte que aquest és el moment en què estem construint coneixement de manera més explícita, el punt en què donem forma i significat a les informacions que hem anat recopilant durant tot el projecte.

A més a més, la reflexió grupal sobre les dades pot comportar moments d'incertesa. Tot i que les dades seran les mateixes per a tothom, no necessàriament ho serà la seva interpretació. És important que en aquests moments no es tallin les intervencions i es treballi per arribar a un consens amb el grup. Cal transmetre i normalitzar el fet que les interpretacions dels resultats no sempre arriben a la primera i que cal treballar per arribar a un consens. L'acompanyament del grup ha d'orientar-los a poder conviure amb aquesta incertesa sense que arribi a resultar frustrant.

La feina que cal fer és guiar els nois i noies perquè puguin treure les conclusions de les dades recollides i, d'aquesta manera, trobar una resposta a la pregunta que s'han formulat a l'inici del procés. És crucial que sigui el mateix alumnat qui extregui unes conclusions i no que les formuli directament el professorat, encara que això allargui el procés.

Per dinamitzar l'activitat, podeu recórrer a diverses tècniques de treball en grup: estratègies de treball cooperatiu, en petits grups, aportacions individuals al gran grup o d'altres.

MISSATGE CLAU
La ciència treballa per consens

Propostes d'activitats o recursos

A part de les mateixes dades recollides durant la recerca, també es poden considerar altres informacions importants o complementàries a les de la mostra. Per treballar-hi, Observadors del Mar proporciona un conjunt de dades d'altres platges i anys. Aquesta informació pot servir per enriquir el debat i la reflexió a partir de fer comparatives i treballar amb la representació gràfica de les dades.

Per això, teniu a la vostra disposició un joc de dades extretes del projecte els anys anteriors. Les podeu trobar juntament amb la resta de materials de suport en aquest *enllaç amb material que es pot baixar*.

Etapa 6. Conclusions i comunicació del coneixement

El procés de recerca acaba amb l'últim pas: recuperar les hipòtesis i contrastar si les evidències que ens expliquen les dades processades les refuten o els donen suport. A partir d'aquí, els camins són múltiples: poden sortir noves preguntes per investigar, poden sortir idees per treballar en altres disciplines o assignatures, es poden presentar els resultats de la recerca a altres comunitats de l'escola, a les famílies, al barri, etc.

Objectius de l'etapa

- Elaborar les conclusions i contrastar-les amb el coneixement establert.
- Desenvolupar els projectes que puguin sorgir a partir de la recerca que s'acaba.

Orientacions generals

Una vegada s'hagin obtingut les primeres conclusions a partir de la discussió de les dades és l'hora de tornar a les hipòtesis inicials i al coneixement del qual partíem. Ara, cal corroborar si les conclusions coincideixen exactament amb la hipòtesi inicial, si l'hem fet evolucionar o, fins i tot, si s'ha canviat d'explicació.

En el cas que les hipòtesis no siguin correctes i les dades ens duguin a contradir-les és important fer veure a l'alumnat que aquestes modificacions del coneixement estan molt bé i són l'essència de la ciència. Tot i que moltes vegades la imatge que tenim és justament la contrària i pugui semblar que el coneixement científic és inalterable i no varia al llarg dels anys, aquest coneixement evoluciona constantment gràcies a noves recerques i evidències.

Una vegada tanqueu les conclusions de la primera investigació, si voleu, podeu tornar a començar, plantejant una nova pregunta de recerca a partir dels resultats trobats, a partir d'algun fet observat i no esperat, a partir d'algun fet que hagi succeït durant el procés que no esperàveu, etc.

La pràctica científica implica començar a respondre una nova pregunta quan n'hem acabat de respondre una. Així doncs, no tingueu por de tornar a iniciar una nova recerca per al trimestre vinent!

MISSATGE CLAU

La divulgació dona sentit social a la recerca.

És la base de la seva continuïtat i l'origen de noves investigacions.

3. Enfocament interdisciplinari

Un projecte transversal

Microplastic Watchers no només vol promoure la recerca científica amb relació a la presència de residus plàstics en el nostre entorn, sinó que també proposa que encaixem propostes del que s'està treballant sobre els plàstics a la resta de matèries. Podem trobar moments perquè diferents disciplines es trobin abans, durant o després de l'anàlisi de dades. Tot això farà que el nostre projecte sigui més complet. Cada disciplina incorpora una mirada complementària del fet, procés o problema que s'està estudiant.

De manera molt natural, des de l'àmbit científic podem treballar molts temes relacionats amb el planeta Terra, materials o éssers vius. Però amb els anys que ja ha recorregut Microplastic Watchers, s'han explorat moltes més possibilitats. En aquesta guia us fem algunes propostes concretes que altres centres han dut a terme, a tall d'inspiració. A continuació les trobareu endreçades per disciplines.

Àmbit social

L'Ull del temps

L'***Ull del temps*** és l'aplicació mòbil de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya que permet veure com era i com és el territori de Catalunya i, també, el lloc exacte en què us trobeu. Si activeu el posicionament, veureu com era el lloc on us trobeu i podreu veure les transformacions geogràfiques que ha experimentat. Amb això podeu treballar com han anat canviant la línia de la costa i les platges del vostre entorn al llarg dels segles XX i XXI.

El temps

Un agent dels que transformen més les platges són les tempestes que es produeixen a la tardor i a l'hivern. Podeu consultar els últims temporals i veure fotografies o vídeos de la vostra zona.

Àmbit lingüístic

Des de l'àrea de llengües es pot treballar amb elements diversos que complementin o exposin tot el que heu après sobre plàstics i la presència que tenen a les vostres platges. Aquí en teniu alguns exemples:

Article

Una vegada acabada la feina, podeu escriure un article comentant com ha anat el projecte i què heu après. Penseu també en altres coses que podeu explicar, com per exemple la sortida a la platja o el projecte que teniu planificat prèviament. També podeu mirar de publicar-ho a la revista del centre, si en teniu, o en algun blog o publicació del vostre municipi.

Panell explicatiu o pòster

Una manera alternativa de poder explicar el que heu fet és elaborar un panell explicatiu o un pòster científic. En aquest cas podreu combinar-ho amb elements gràfics per situar-lo al centre o al vostre barri. És un bon element per sintetitzar els protocols o la feina feta.

Entrevista

En qualsevol moment del projecte podeu buscar alguna persona experta en relació amb els temes que siguin de l'interès del projecte. Per accedir-hi, podeu demanar-li que vingui al centre, si és propera, o podeu fer una connexió virtual per facilitar la conversa.

Diari de recerca

Un projecte de durada força llarga com pot ser la recerca entorn de la sortida a la platja és una bona ocasió per començar un diari, on es reflecteixi tota la feina que es va fent, així com les reflexions que sorgeixin a l'alumnat sobre què aprèn i les dificultats que es troba en el camí.

Àmbit matemàtic

Tractament de les dades

Les dades poden tenir més o menys tractament. Podeu limitar-vos a agrupar les dades i mesures que heu trobat o fer-ne un tractament matemàtic una mica més profund, compaginant-ho amb el treball que s'estigui fent a matemàtiques. Un exemple podria ser el càlcul de les mitjanes.

Representació gràfica de dades

Un altre àmbit que es pot treballar amb les matemàtiques són les representacions gràfiques de les dades que s'han recollit. Una bona manera d'aprofundir-hi és representant les dades de diferents maneres i debatent quina és millor per entendre la informació que ens dona. Existeixen pàgines web que ofereixen representacions gràfiques alternatives a les habituals, com ara https://www.datawrapper.de/.

Àmbit tecnològic

Reutilitzem plàstics

En paral·lel amb el projecte de mostreig a la platja, es poden revisar tots els plàstics que tot l'alumnat de la classe llençaria durant una setmana. Amb tot això, es pot fer un projecte tecnològic per tal de buscar com reutilitzar-los fent algun objecte que sigui necessari per a l'aula o per a alguna activitat que es vulgui fer.

Els tipus de plàstics

Quan fem el mostreig o donem un cop d'ull al nostre entorn, podrem veure que hi ha molts tipus de plàstics diferents. Un bon treball de tecnologia seria poder-ne fer una classificació fixant-nos en criteris com ara les seves propietats, el nom que tenen, la possibilitat de reutilització, etc.

Disseny d'un prototip

El disseny de prototips a partir de la metodologia del *Design Thinking* o la proposta de solucions a problemes a partir del procés tecnològic són dues de les principals tasques que s'han de fer a tecnologia. Es poden treballar a partir del repte de reduir els residus plàstics que arribin a la platja en el marc de l'economia circular.

Àmbit artístic

Concurs d'il·lustració

Una bona manera de complementar l'elaboració de pòsters o obres artístiques entorn del projecte de Microplastic Watchers és potenciar-les amb algun concurs. Podeu buscar premis vinculats a objectius concrets de les obres o la manera de fer que les diferents obres presentades tinguin un reconeixement. A vegades, des dels municipis, s'engeguen iniciatives com aquestes, on us podríeu presentar com a centre amb algun treball vinculat als plàstics.

Creació artística amb els plàstics

Si treballeu el consum de plàstics que es fa a les llars o a l'escola en paral·lel a la recerca, podeu reutilitzar-los mitjançant creacions artístiques. Després, les podreu vincular a alguna exposició que tingui com a rerefons la conscienciació sobre el consum de plàstic o simplement donar-los tema lliure i fer creacions a partir d'aquí.

Producció audiovisual

Com passava amb el format escrit, es pot crear un vídeo en paral·lel a moltes parts del projecte, cosa que permet treballar aspectes creatius, d'imatge i de llengua. Es poden fer vídeos relatant el projecte, els aprenentatges o simplement explicant els protocols que s'han tancat tant per al mostreig a la platja com per al treball de laboratori.

Només cal que tingueu en compte que l'elaboració d'un vídeo és complexa i caldrà dedicar-hi unes quantes sessions més.

Àmbit de cultura i valors

Decàleg de bons hàbits de consum

Un aspecte que està estrictament vinculat a Microplastic Watchers és el consum de plàstics que fem i com en gestionem els residus. Mentre es faci el mostreig o es comparin les dades amb altres platges, segurament es treuen conclusions relacionades amb aquests aspectes. Una bona activitat per consolidar aquest contingut pot ser fer un decàleg de bons hàbits de consum. El decàleg es pot plasmar en qualsevol dels formats que hem vist anteriorment.

Campanya de sensibilització

A part del consum, podeu treballar la necessitat de reduir, reutilitzar i reciclar, així com les possibilitats de cada opció. Per expressar les conclusions d'aquest treball, podeu, per exemple, fer una campanya de sensibilització per a la resta del centre sobre el consum de plàstic que s'hi fa i les possibilitats de reducció o reutilització. Aquesta campanya, de nou, es pot fer utilitzant les diferents opcions creatives exposades més amunt: vídeos, decàlegs, cartells, panells informatius, articles...

4. Per aprofundir

Continguts relacionats amb Microplastic Watchers

En aquest apartat enllacem diferents pàgines web on podeu trobar continguts que us serviran per aprofundir en el projecte de recerca.

- *Observadores del Mar*, https://www.observadoresdelmar.es/
- "Microplastic Watchers", a *Observadores del Mar*, https://www.observadoresdelmar.es/Proyecto/Microplastic-Watchers/8/
- *Blog del projecte educatiu del Museu Marítim Microplastic Watchers*, http://mmbobservadorsdelaplatja.blogspot.com/
- *CEAB*, https://www.ceab.csic.es/
- *ICM*, http://www.icm.csic.es/ca
- "El rol de les preguntes a la ciència escolar", a *EduCaixa*, https://educaixa.org/microsites/investiguem_a_primaria/El_rol_de_les_preguntes_en_la_ciencia_escolar/index.html.

Referències sobre projectes

En aquest apartat recollim les referències del blog que inclouen exemples de les diferents propostes reunides a l'apartat "Enfocament interdisciplinari".

Àmbit social

- *L'ull del temps: Catalunya abans i ara*
- *Revisió de temporals d'anteriors cursos i canvis provocats a la platja*

Àmbit lingüístic

- *Fer un article*
- *Entrevistes*
- *Diaris de recerca*
- *Pòsters*

Àmbit artístic

- *Concurs de dibuix*
- *Fer vídeo sobre el protocol de mostreig i anàlisi de mostres, o la feina feta*

Àmbit de cultura i valors

- *Campanya de sensibilització*

Annexos

ANNEX 1. PLÀSTICS, PLÀSTICS, PLÀSTICS

Orientacions docents

- Cadascun de vosaltres rebrà una fotografia. Teniu 2 minuts per observar la imatge atentament.

- A partir de la imatge que us ha estat assignada, empleneu en ordre la graella annexa. Destineu uns 5 minuts a cada punt.

  » **Veig:** heu de descriure què veieu a simple vista a la imatge que us ha estat assignada, no podeu fer cap mena d'interpretació.

  » **Penso:** heu d'interpretar allò que heu vist. Podeu fer suposicions, hipòtesis, interpretacions... Què està passant? Què penseu quan mireu la imatge? Quins detalls de la imatge us fan pensar d'aquesta manera? Heu de raonar les vostres interpretacions.

  » **Em pregunto:** a partir del que heu vist i interpretat, heu de fer-vos preguntes sobre el tema. Quines preguntes us feu després d'observar la imatge? Quins detalls de la imatge us porten a fer aquesta pregunta? Recolliu tota aquesta informació a l'espai "EM PREGUNTO" del quadre.

- Un cop fet el treball individual, poseu en comú les vostres idees amb un company o companya. Heu fet observacions similars? Són diferents? És important que exposeu les argumentacions fent servir les expressions: *veig, penso i em pregunto.*

- Poseu en comú les vostres aportacions amb la resta de la classe. Entre tots i totes, agrupeu aquelles interpretacions, hipòtesis, suposicions i preguntes similars.

- Recolliu les principals idees i preguntes que us hagin sorgit i escolliu aquelles a les quals vulgueu donar resposta mitjançant la recerca.

- Si voleu allargar l'activitat, podeu escriure un article d'opinió de manera individual en relació amb tot el que heu treballat a classe. Si ho voleu, també podeu fer-ho en forma de vídeo o en el format que considereu que pugui reflectir millor allò que voleu expressar.

VEIG	PENSO	EM PREGUNTO

ANNEX 2. QUINS PLÀSTICS VAN AL CONTENIDOR?

Orientacions docents

- Visioneu el vídeo *¿Cuántos plásticos generamos?* per entendre la problemàtica de la generació de plàstics i la necessitat de reduir-los, reutilitzar-los i reciclar-los. Expliqueu si viviu aquest problema com a real i quin paper penseu que té el reciclatge en la reutilització de la matèria primera.

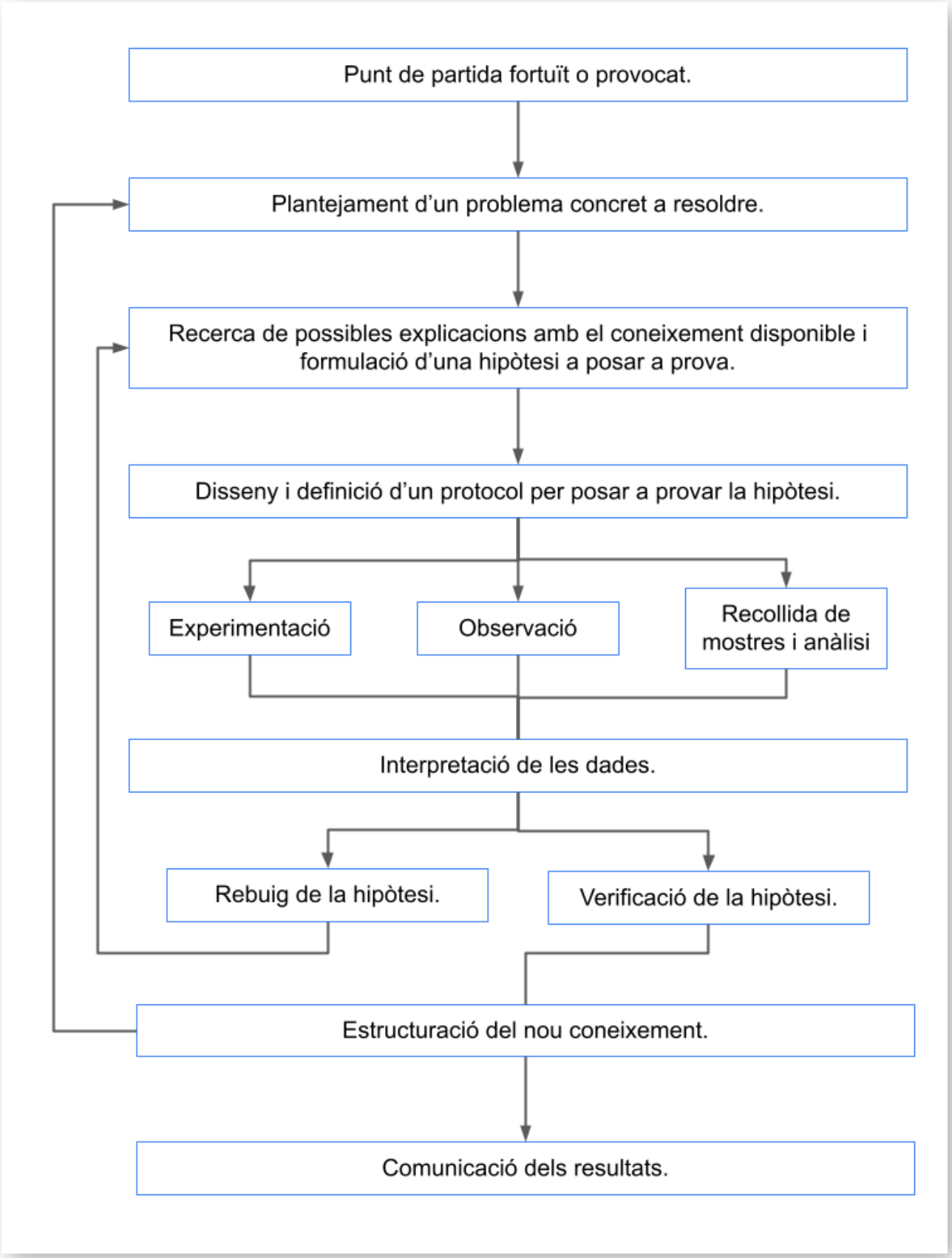
- Recolliu dades sobre els tipus de plàstics que genereu en el vostre dia a dia, durant una setmana, i que llanceu al contenidor groc a casa o a l'escola. La taula que teniu a continuació us ajudarà a classificar i quantificar en nombre, pes i tipus de plàstics que consumiu. Podeu revisar, en funció del símbol, *la facilitat de reciclatge de cada tipus de plàstic i en quins objectes es pot transformar.*

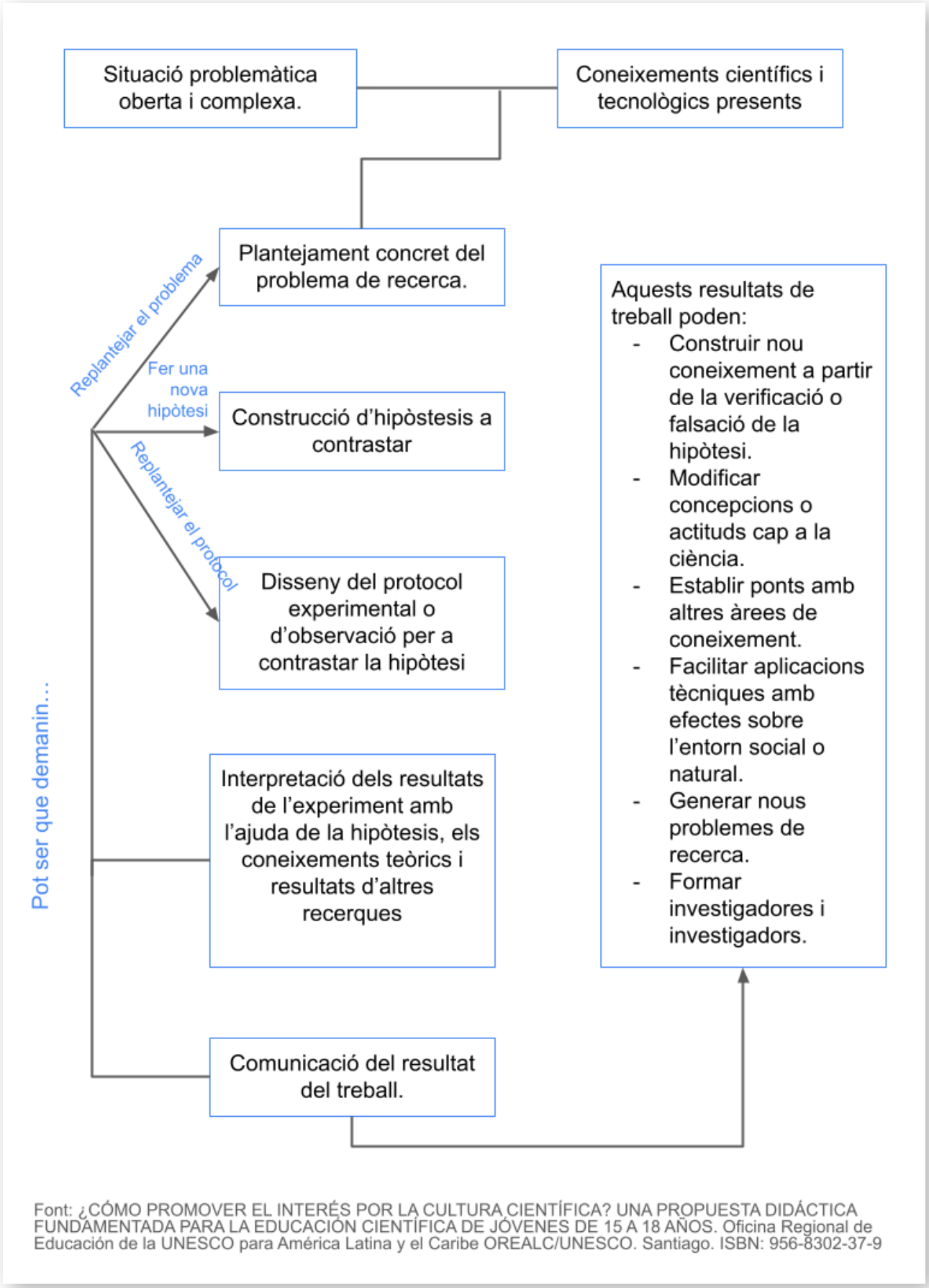
Tipus de plàstic	Abreviació	Símbol	Nombre / pes d'objectes del grup	Nombre / pes d'objectes de la classe
Polietilè tereftalat	PET			
Polietilè d'alta densitat	PEHD			
Clorur de polivinil	PVC			
Polietilè de baixa densitat	PELD			
Polipropilè	PP			
Poliestirè	PS			
Altres	O			

- Una vegada hàgiu comptat quins dels plàstics que consumiu en tot el grup classe es poden reciclar i en què, plantegeu-vos si realment és una matèria primera sostenible o quin paper penseu que té el reciclatge en la reducció de la generació de residus.

- Debateu què es podria fer a casa o a l'escola per evitar la generació de tots aquests residus. Què es podria canviar de forma fàcil i quin és el vostre grau de compromís per canviar-ho. Que cadascú es comprometi a un canvi. Ho podeu plasmar de la forma que considereu més oportuna (cartells, vídeos, dibuixos, redaccions...).

ANNEX 3. INFOGRAFIES RECERCA CIENTÍFICA





Font: ¿CÓMO PROMOVER EL INTERÉS POR LA CULTURA CIENTÍFICA? UNA PROPUESTA DIDÁCTICA FUNDAMENTADA PARA LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA DE JÓVENES DE 15 A 18 AÑOS. Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe OREALC/UNESCO. Santiago. ISBN: 956-8302-37-9

ANNEX 4. PROTOCOL DE MOSTREIG I ANÀLISI DE MICRO I MESOPLÀSTICS EN PLATGES

El mostreig

Existeixen diverses estratègies per mostrejar residus marins. El protocol proposat és específic per a zones de platja i està adaptat a escoles i instituts. Si volem fer una bona recerca, totes les persones que hi participin hauran de seguir el mostreig de manera sistemàtica i rigorosa, perquè les dades siguin comparables entre les diferents platges mostrejades.

Calendari de mostreig

Per estudiar l'estat de contaminació de les platges i la presència i acumulació de plàstics, és recomanable **realitzar com a mínim un mostreig al mes.** També serà rellevant parar atenció a fenòmens excepcionals, com els temporals, que poden fer arribar gran quantitat de residus a la costa, i dur a terme mostrejos addicionals just després que succeeixin.

Delimitació de l'àrea de mostreig

La zona de mostreig es definirà des de la línia d'aigua fins a la part superior de la platja (inici de vegetació, dunes, passeig marítim) i s'ha de cobrir un mínim de 150 m de longitud de transsecte en paral·lel a la línia costanera per a la recollida de mostres (en alguns casos, això estarà determinat per la longitud total de la platja que s'està estudiant).

La distància entre parcel·les variarà segons el nombre de participants, tot i que es recomana una distància de 5 a 10 metres entre elles. Una vegada delimitada l'àrea de mostreig, es recorrerà la línia alta de marea establint equidistantment les parcel·les de mostreig al llarg de la longitud mostrejada.

Des de la línia de marea alta fins a la part superior de la platja es mostrejarà una línia situada aproximadament al centre de la platja (Figura 1). S'assignarà un codi a cada parcel·la:

- A: parcel·les que segueixen la línia de marea
- B: parcel·les del centre de la platja
- T: casos excepcionals en què es mostregi la línia de temporal

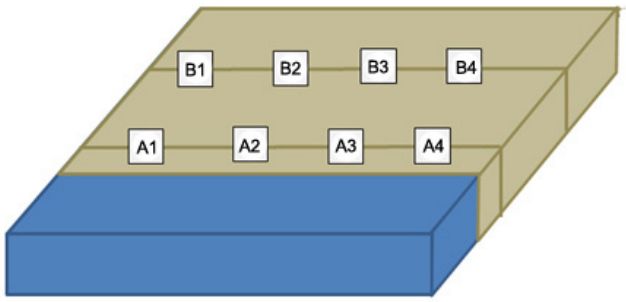


Figura 1. Distribució de les parcel·les de mostreig al llarg dels transsectes.

Cal tenir en compte que:

- Mostrejar la **línia de marea alta és essencial** (parcel·les A).
- Per fer un **mostreig científic més avançat**, es poden fer les parcel·les de la línia B.
- En cas de **temporal**, es mostrejarà la línia de marea alta i la línia de temporal (vegeu fotografia).

Organització del dia de mostreig

És important fer els grups al centre educatiu abans d'arribar a la platja. Cada grup coneixerà el nombre i tipus de parcel·les (A, B, T) que mostrejarà i portarà el material necessari per fer-ho.

Segons el nombre d'alumnes el treball pot ser individual, per parelles, o en grups de tres com a màxim. Recomanem fermament que tot l'alumnat participi en el mostreig de manera que puguin recollir, separar, classificar i analitzar les seves pròpies mostres i així participar plenament en cada etapa de la recerca.

És important que l'alumnat sigui conscient que es tracta d'un mostreig científic, no d'una labor de neteja de la platja.

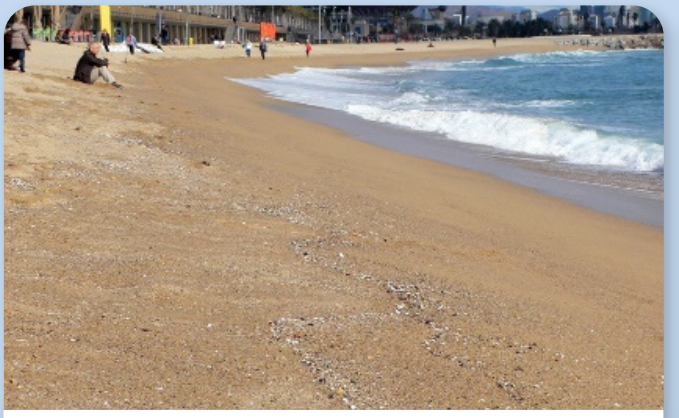
L'arribada a la platja s'ha de fer des de dalt, tenint molta cura de no trepitjar la zona de mostreig. Localitzarem la línia alta de marea i els punts d'inici. Anotarem les coordenades GPS (opcional) d'aquest punt d'inici i del final del transsecte. Els moviments hauran de ser lents i al llarg dels passadissos entre parcel·les.

El dia del mostreig

Per fer el mostreig a la platja hem de dur:

- Regle: cinta mètrica d'almenys 50 cm o estructura de 50 cm x 50 cm.
- Recipients reutilitzables per a cada punt de mostreig degudament etiquetats (nom de la platja, data, tipus de parcel·la i número).
- Pala o similar.
- Telèfon intel·ligent o GPS per localitzar els punts indicats (opcional).

Quan arribeu a la platja:



1. Localitzeu la línia de marea alta. **No la trepitgeu!**

2. Delimiteu una parcel.la. Un quadrat de 50x50 cm que inclogui la línia alta de marea al mig.

3. Recolliu la sorra superficial. Seguiu el relleu de la sorra i recolliu només una capa d'entre 1 i 2 cm de gruix com a màxim.

4. Introduïu la mostra en el recipient, on constarà: el nom de la platja, la data i el codi de parcel·la.

5. Seguiu el mateix procés per a les parcel·les tipus B o T.

MOLT IMPORTANT!
Preneu nota de la quantitat total de parcel·les que mostregeu.

Treball al laboratori o a l'aula

Un cop al laboratori o a l'aula, cada grup treballarà amb les seves pròpies mostres. És molt important mantenir l'ordre i tractar les mostres amb delicadesa. Cal recordar que els plàstics que volem quantificar i classificar són fragments molt petits (<5 mm-25 mm).

Protocol de laboratori

Cada grup ha de disposar del material necessari i, a partir d'aquí, treballar amb una única mostra a l'hora (encara que se n'hagi recollit més d'una, és important establir un ordre per evitar la contaminació entre mostres).

Per processar la mostra, seguirem aquests passos:

Per fer el treball a l'aula o al laboratori, necessitarem els instruments següents:

Per a tot el grup classe:

- Recipients per posar els fragments de micro i mesoplàstics.
- Recipients per a altres troballes (no plàstiques).
- Balança de precisió (opcional).

Per a cada grup de 2-3 persones:

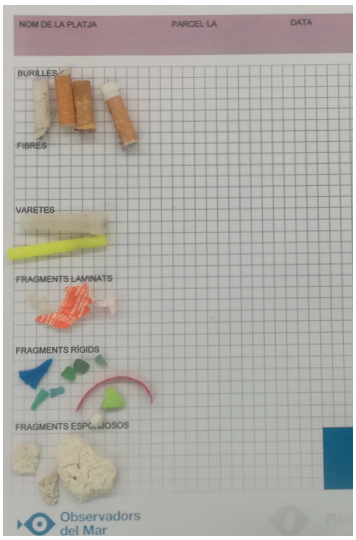
- 1 safata.
- Paper assecant (no utilitzar paper higiènic ni de cuina, perquè s'esmicola i dificulta el treball).
- 2 o 3 pinces
- Càmera de fotografiar o telèfon intel·ligent (opcional).
- Recipients per guardar les mostres (opcional).
- Lupa (opcional).
- *Plantilles* quadriculades per separar micro i mesoplàstics.

1. El processament de la mostra començarà abocant a poc a poc una part de la mostra de sorra a la safata. S'ha de fer una capa fina, perquè sigui molt més fàcil localitzar tot allò que no és sorra.

2. La mostra s'examinarà començant per un extrem de la safata i fent zig-zag fins a arribar a l'altre extrem. Recordeu que l'anàlisi de la sorra s'ha de fer de forma sistemàtica i seguint un ordre lògic per evitar deixar zones sense analitzar.

3. Amb les pinces, es traurà i deixarà sobre el paper assecant tot allò que no sigui sorra (plàstic o altres elements). En cas de dubte, es pot utilitzar una lupa per observar millor els elements.

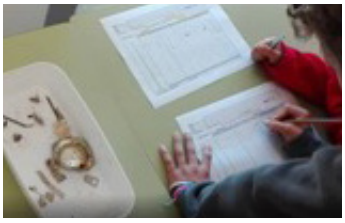
4. Un cop finalitzat el rastreig d'aquesta capa, es buidarà la safata i es tornarà a afegir una capa fina de sorra per repetir el procediment. Aquest procés s'ha de repetir fins a acabar amb tota la mostra.



5. Els fragments extrets es classificaran amb l'ajut de la taula de categories dels diferents tipus de plàstics. Es col·locaran amb les pinces sobre les plantilles quadriculades de micro i mesoplàstics.

Recordeu d'omplir la informació que es demana a la part superior de la plantilla corresponent a la mostra que s'estigui analitzant.

IMPORTANT! La data que ha de constar és la data del dia que es va recollir la mostra a la platja.



- **6.** Tota la informació que heu recollit en diferents grups, la podeu bolcar a la *taula de recollida de dades* conjunta.

7. Quan acabeu amb l'anàlisi, recordeu tornar la sorra a la platja d'origen.

Classificació d'altres residus

De manera opcional, es poden col·locar en una **taula** diferents recipients per classificar les diferents partícules no plàstiques (vidre, metall, restes orgàniques...).

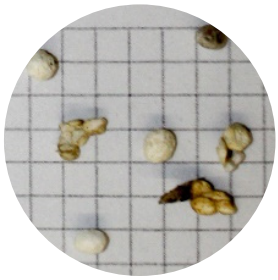
Categories de micro i mesoplàstics

Aquí teniu una taula de descripció de les categories que utilitzarem per a la classificació dels diferents tipus de plàstics al laboratori.

Microplàstics (partícules inferiors a 5 mm)

Pèl·lets: petites boles rodones o lenticulars, usades a la indústria com a matèria primera per fabricar altres productes de plàstic.

Fragments rígids: petits trossos procedents de la fragmentació de plàstics de mida més gran, a causa de l'erosió, la llum solar i l'aigua marina.



Fragments esponjosos: partícules de tacte esponjós, freqüentment porexpan o gomes.

Mesoplàstics (partícules d'entre 5 mm i 25 mm)

Fragments rígids: trossos durs de mida superior a 5 mm procedents de la ruptura de plàstics més grans.

Fibres: fils, restes de xarxes, niló, teixits plàstics, etc.

Burilles: encara que no són totes de plàstic, la part que més triga a descompondre's (el filtre) conté acetat, un tipus de plàstic.

Fragments laminars: trossos fins procedents de bosses, embolcalls, etc.

Varetes: palets i tubets de plàstic, com els bastonets per a les orelles o els de les llaminadures.

Fragments esponjosos: partícules de tacte esponjós, freqüentment porexpan o gomes.

Glossari de termes

CIÈNCIA CIUTADANA: és la ciència que es realitza amb la participació de la ciutadania, que passa a fer activitats pròpies de la recerca científica (recollint o analitzant dades, prenent decisions, etc.).

CONTAMINACIÓ: és la introducció d'elements físics o substàncies que provoquen efectes adversos en el medi. Els contaminants poden ser elements químics o físics (llum, calor, so, radioactivitat, etc.). El medi on es produeix pot ser des d'un ésser viu fins a tot un ecosistema.

ECOSISTEMA: sistema constituït per una comunitat d'organismes o éssers vius (factors biòtics) i el medi físic amb què es relacionen (factors abiòtics).

PLÀSTIC: material d'origen sintètic o semisintètic format per diferents tipus de polímers que poden contenir additius.

POLÍMER: és la unió a partir d'un procés químic (polimerització) de diverses molècules anomenades monòmers, que conformaran una macromolècula.

ADDITIUS: en el cas dels utilitzats en plàstics, són els compostos químics que s'incorporen a la cadena de polímers per dotar-los de propietats particulars, com ara color, flexibilitat, etc.

MICROPLÀSTICS: són partícules de plàstic inferiors a 5 mm de diàmetre.

MESOPLÀSTICS: són partícules de plàstic d'entre 5 mm i 2,5 cm de diàmetre.

MACROPLÀSTICS: són partícules de plàstic de mida superior a 2,5 cm de diàmetre.

PÈL·LET DE PLÀSTIC: és un tipus de microplàstic que es fa servir a la indústria per a la producció d'altres productes de plàstic finals.

PLATJA: és la unitat geomorfològica que forma part del sistema litoral constituïda pel dipòsit de sediments no consolidats (sorra, grava, roques). S'estén des de la base de les dunes o el límit de vegetació fins a la profunditat on els sediments estan estabilitzats. S'ha de remarcar que la platja és una unitat dinàmica en contínua modificació.

SORRA: conjunt de fragments procedents de l'erosió i fragmentació de roques i minerals amb una mida d'entre 0,063 i 2 mm.

GRAVA: conjunt de fragments procedents de roques amb una mida variable d'entre 2 i 64 mm.

LÍNIA DE MAREA (ALTA): és la línia d'intersecció entre la sorra i la superfície de l'aigua a l'alçada màxima. Es pot identificar per una major acumulació de restes orgàniques i/o residus.

LÍNIA DE TEMPORAL: és la línia efímera que es produeix després d'episodis puntuals de temporals, tempestes o vents, que fan que es produeixi una acumulació de restes orgàniques i residus, normalment a concentracions més grans que els acumulats a la línia de marea.

ZONA MITJA O CENTRAL: se situa a mig camí entre el mar i la zona superior (dunes, vegetació o passeig).

MOSTREIG: és l'obtenció de subconjunts o parts representatives d'elements o poblacions en un espai geogràfic i en un espai de temps determinats, les propietats del qual puguin ser extrapolables a la totalitat del conjunt en estudi.

TRANSSECTE: és el trajecte o línia recta sobre un terreny al llarg del qual s'agafen mostres i/o es realitzen observacions. Els transsectes són utilitzats habitualment en diferents disciplines d'investigació (biologia, geologia, ecologia, etc.). Els transsectes es poden definir mitjançant la selecció aleatòria de les coordenades inicials i finals.

PARCEL·LA: porció de terreny de mida coneguda. En el cas d'aquest protocol, les parcel·les tenen una mida de 50x50 cm, és a dir, 2500 cm^2.

Preguntes freqüents

Hem de marcar o etiquetar els recipients abans del mostreig?
Us recomanem que ho feu el dia abans a l'aula i que se n'encarregui cada grup d'alumnes. El recipient haurà de portar la data de la recollida, el nom de la platja, la lletra de la línia mostrejada i el número de parcel·la corresponent. A més, cada grup pot preparar el material que necessitarà per al mostreig (recipients, regle o metro, pala).

Fer-ho d'aquesta manera farà que l'alumnat s'impliqui més en el mostreig, conegui amb antelació quines parcel·les mostrejarà i es faci responsable de la preparació del protocol. A més, contribuirà a fer que el dia del mostreig a la platja funcioni amb més fluïdesa.

Com obtenim les coordenades inicials i finals?
Aconseguir les coordenades de l'àrea de mostreig és un procés senzill i que es pot realitzar amb pràcticament qualsevol mòbil actual. S'ha de tenir activada la ubicació al dispositiu uns minuts abans d'aconseguir les coordenades. Per fer-ho, podeu utilitzar qualsevol aplicació que pugui mostrar-les (Google Maps, Maps, etc.). Allà on es trobi la parcel·la A1, comproveu que se us està mostrant la posició aproximada d'on esteu i pressioneu sobre l'indicador d'ubicació.

Les coordenades apareixeran a la pantalla en forma de dues xifres separades per una coma o similar (per exemple: 41.48459, 2.59676). Anoteu aquestes dades corresponents a la posició inicial i repetiu els mateixos passos a l'última parcel·la de mostreig.

Quina quantitat de sediment (sorra, grava) haig de recollir?
La finalitat d'aquest mostreig és analitzar els residus plàstics que es troben a la superfície de les platges, per tant, només haureu de recollir una fina capa superficial de sediments. Aquesta capa ha de ser d'entre 2 i 3 cm de profunditat. Recordeu que si a la parcel·la hi ha ondulacions pròpies de la platja, la mostra haurà de seguir el perfil d'ondulació recollint aquests 2-3 cm de capa superficial.

Puc mostrejar platges que siguin de roques o còdols?
Aquest protocol ha estat dissenyat per a platges que principalment estiguin compostes de sorres i graves.

Com s'identifica la línia de marea alta?
Per identificar millor la línia de marea alta, el mostreig s'hauria d'iniciar després del començament del període de baixamar i abans de la plenamar, que a la Mediterrània se sol donar a primera hora del matí. Durant aquest període, en acostar-vos a la vora i observar la platja en paral·lel a la línia de l'aigua, podreu observar la formació de diverses línies on hi ha una major acumulació de partícules (petxines, restes vegetals, etc.) i residus. La línia que es trobi a la part superior de la platja (més propera a la zona de dunes, vegetació o passeig) és la línia de marea alta.

Cal anar amb compte, perquè en períodes de temporal és molt probable que la línia de temporal estigui per sobre de la línia de marea alta en el moment del mostreig. Malgrat això, serà fàcilment distingible perquè hi haurà una acumulació més gran de partícules.

Hem de mostrejar si la platja està molt trepitjada?
Sí. Recorda que estem fent un mostreig científic en un entorn que està afectat per factors naturals (vent, marees, etc.) i també per factors humans. És molt important que, quan arribeu a la platja, l'observeu bé. Si veieu que està molt trepitjada, que hi han passat els serveis de neteja o alguna altra qüestió destacable, anoteu-ho a l'apartat de comentaris per tenir-ho en compte quan feu l'anàlisi.

Llavors, si trepitgem per error la zona on hauria de marcar la parcel·la, la podem mostrejar?
No. Aquesta parcel·la que hàgim pogut trepitjar nosaltres mateixos s'hauria de descartar, ja que nosaltres mateixos estaríem introduint un error en l'estudi i faríem que possiblement no s'ajustés a la realitat de la platja que estem mostrejant. El que s'haurà de fer és desplaçar lleugerament la parcel·la en la mateixa línia i sentit cap a una zona no trepitjada.

Com identificarem un fragment de plàstic entre altres de similars?
Per ser sistemàtics, primer ens fixarem en els fragments fàcilment identificables (taps, bastonets, restes de cordes de niló, etc.). Després d'això, buscarem els fragments que tinguin algun tipus de marcatge (descartant el paper i el cartó). Si no tenen cap marcatge, ens podem fixar en el color cridaner i que de forma natural no trobaríem a la sorra de la platja.

Malgrat això, els fragments blancs, transparents, grocs o verd pàl·lid i negres poden donar peu a confusió amb altres materials que no són de plàstic (vidre, restes de petxines). Per això us proposem un parell de tècniques d'identificació, en cas de dubte:

- En cas de confusió amb **vidre**, podeu deixar-los caure sobre una superfície plana i metàl·lica i escoltar si el soroll és de tipus agut-metàl·lic. En aquest cas, el més probable és que sigui una partícula de vidre. A més, podeu raspar una mica i comprovar si observeu les brillantors o reflexos típics d'aquest material.

- En cas de confusió amb **trossos de petxines**, podeu utilitzar un àcid suau (per exemple, vinagre) i vessar-lo sobre les partícules per observar si surten bombolles. Si hi ha bombolleig, el més probable és que sigui un tros de petxina, ja que el vinagre reacciona amb el carbonat càlcic de què estan fetes.

En qualsevol cas, recordeu que podeu fer servir una lupa de mà o binocular per facilitar la identificació. Si encara persisteixen els dubtes, podeu incloure aquest fragment en l'apartat de dubtosos de la plantilla perquè puguem verificar-ho.

I com identificarem els microplàstics de tipus pèl·let?
Els pèl·lets poden identificar-se principalment per la seva forma: esfèrica, tubular o lenticular. Solen ser de color blanc, groguenc pàl·lid i negre, encara que en menor proporció poden ser d'altres colors.

Què hem de fer amb els sediments (sorra, grava, etc.) després de l'anàlisi?
Un cop analitzats i lliures de residus, els sediments s'han de tornar a la platja de mostreig d'on s'han obtingut per evitar alterar els balanços sedimentaris.